

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4846586号
(P4846586)

(45) 発行日 平成23年12月28日(2011.12.28)

(24) 登録日 平成23年10月21日(2011.10.21)

(51) Int.Cl.	F I
FO4C 18/344 (2006.01)	FO4C 18/344 351H
FO4C 29/00 (2006.01)	FO4C 18/344 351F
	FO4C 18/344 351K
	FO4C 18/344 351C
	FO4C 18/344 351Q

請求項の数 5 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2006-531415 (P2006-531415)	(73) 特許権者	000005821
(86) (22) 出願日	平成17年7月27日(2005.7.27)		パナソニック株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2005/013736		大阪府門真市大字門真1006番地
(87) 国際公開番号	W02006/013761	(74) 代理人	100098545
(87) 国際公開日	平成18年2月9日(2006.2.9)		弁理士 阿部 伸一
審査請求日	平成20年7月2日(2008.7.2)	(74) 代理人	100087745
(31) 優先権主張番号	特願2004-225360 (P2004-225360)		弁理士 清水 善廣
(32) 優先日	平成16年8月2日(2004.8.2)	(74) 代理人	100106611
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		弁理士 辻田 幸史
		(72) 発明者	澤井 清
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		(72) 発明者	作田 淳
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ベーンロータリ型空気ポンプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ポンプ機構部と駆動モータとが並設され、円筒状内面を有するシリンダと、前記シリンダ内で偏心して回転する円筒状のロータと、前記ロータの外周面に開口端を有するとともに前記ロータの中心側に閉塞端を有するベーン溝と、前記ベーン溝内を摺動するベーンと、前記ロータと一体的に回転する回転軸と、前記ロータと前記ベーンを挟み込むように前記シリンダの両端面に取り付けられたフロントプレートとリアプレートとにより前記ポンプ機構部を構成し、前記ポンプ機構部に複数のポンプ空間を形成し、前記回転軸を前記駆動モータで駆動することにより前記ポンプ空間の容積を変化させるベーンロータリ型空気ポンプであって、前記ロータの中心と前記ベーン溝の前記閉塞端を結ぶ直線に対し、前記ベーン溝の前記開口端を前記ロータの反回転方向領域に設け、前記フロントプレートには吸入口と吐出ポートが形成され、前記リアプレートには吸入ポートと疑似吐出ポートが形成され、前記リアプレートの前記吸入ポートは前記フロントプレートの前記吸入口と対向する位置に配置し、前記リアプレートの前記疑似吐出ポートは前記フロントプレートの前記吐出ポートと対向する位置に配置したことを特徴とするベーンロータリ型空気ポンプ。

【請求項2】

前記ベーンの基材をグラファイトの混在したカーボン素材、又は炭素繊維強化プラスチックで構成し、前記シリンダの表面を前記ベーンより硬度が高くかつ耐食性を有する材料で構成したことを特徴とする請求項1に記載のベーンロータリ型空気ポンプ。

【請求項3】

前記シリンダをアルミニウム合金で構成し、Ni - P系の材料、又はNi - P - B系の材料で前記シリンダに表面処理を施し、前記シリンダの表面をピッカース硬度(Hv)500以上にしたことを特徴とする請求項1に記載のベーンロータリ型空気ポンプ。

【請求項4】

前記ベーンをショア硬度(Hs)80~120のカーボン素材で構成したことを特徴とする請求項1に記載のベーンロータリ型空気ポンプ。

【請求項5】

前記疑似吐出ポートを前記吐出ポートと同一形状としたことを特徴とする請求項1に記載のベーンロータリ型空気ポンプ。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、モバイル機器用燃料電池に用いるオイルレスのベーンロータリ型空気ポンプに関する。

【背景技術】

【0002】

現在、モバイル用の燃料電池は開発途上であり、この燃料電池のセルに空気を供給する空気ポンプとしては適切なものが存在しない。この種の空気ポンプに求められる特性は、供給空気はオイル等の不純物を含んでいないこと、すなわちオイルレス機構であること、供給空気量は5L/min~10L/min程度の比較的小流量でよいが、燃料電池セルの空気通路で生じる圧力損失にうち勝って空気を送り込むために、その圧力はP=5kPa必要なこと、大きさはモバイル機器に組み込む必要性から直径はおよそ30mm以下であること、及び騒音レベルが低いことが求められる。

20

これらの特性を満たす空気ポンプとしてベーンロータリ型空気ポンプが考えられるが、従来のベーンロータリ型ポンプについて図8、図9を参照して説明する。

従来、この種のベーンロータリ型真空ポンプは、内面が円筒状のシリンダ1内に、中心軸がシリンダ1の中心軸と所定量だけ離れた状態で円筒状のロータ2が配置され、ロータ2にはその中心軸方向に複数のベーン溝3が設けられ、これらのベーン溝3内には板状のベーン4が摺動可能な状態ではめ込まれ、ベーン4の先端部がシリンダ1の内面上を接触摺動する構成になっている。そして、ベーン溝3の開口端は、ロータ2の中心とベーン溝3の閉塞端を結ぶ直線に対してロータ2の回転方向領域に設けられていた。すなわち、ベーン溝3は回転方向に傾いており、ロータ2が回転する時、ベーン4の先端はシリンダ内面に対して「すくい」の位置関係で接触摺動していた(例えば、特許文献1参照)。

30

あるいは、ベーン溝3はロータ2の中心軸から放射状に配設されていた(例えば、特許文献2参照)。

【特許文献1】特開昭62-276291号公報

【特許文献2】実開昭56-83688号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

40

しかしながら、上記従来のすくい型ベーン構成の真空ポンプにおいて長時間のオイルレス運転を実施すると、シリンダ内面が荒れて面粗度が大きくなり易く、ベーンの先端には次第に摩擦力が大きくなり作用することとなる。その結果、回転時にベーンの先端がシリンダ内面から離脱(ジャンピング)する現象が生じていた。そして、ロータの回転時にベーンの先端が間欠的に離脱する現象が生じると、ベーンがシリンダ内面に衝突する音が発生し、さらにはベーンの先端部の隙間から空気が漏れて膨張音が発生するという騒音の問題が起きていた。

【0004】

したがって本発明は、前記従来の課題を解決するもので、長期間のオイルレス運転をしても、低騒音を実現するベーンロータリ型空気ポンプを提供することを目的としている。

50

【課題を解決するための手段】

【0005】

第1の本発明のベーンロータリ型空気ポンプは、ポンプ機構部と駆動モータとが並設され、円筒状内面を有するシリンダと、前記シリンダ内で偏心して回転する円筒状のロータと、前記ロータの外周面に開口端を有するとともに前記ロータの中心側に閉塞端を有するベーン溝と、前記ベーン溝内を摺動するベーンと、前記ロータと一体的に回転する回転軸と、前記ロータと前記ベーンを挟み込むように前記シリンダの両端面に取り付けられたフロントプレートとリアプレートとにより前記ポンプ機構部を構成し、前記ポンプ機構部に複数のポンプ空間を形成し、前記回転軸を前記駆動モータで駆動することにより前記ポンプ空間の容積を変化させるベーンロータリ型空気ポンプであって、前記ロータの中心と前記ベーン溝の前記閉塞端を結ぶ直線に対し、前記ベーン溝の前記開口端を前記ロータの反回転方向領域に設け、前記フロントプレートには吸入口と吐出ポートが形成され、前記リアプレートには吸入ポートと疑似吐出ポートが形成され、前記リアプレートの前記吸入ポートは前記フロントプレートの前記吸入口と対向する位置に配置し、前記リアプレートの前記疑似吐出ポートは前記フロントプレートの前記吐出ポートと対向する位置に配置したことを特徴とする。

10

第2の本発明は、第1の発明において、前記ベーンの基材をグラファイトの混在したカーボン素材、又は炭素繊維強化プラスチックで構成し、前記シリンダの表面を前記ベーンより硬度が高くかつ耐食性を有する材料で構成したことを特徴とする。

第3の本発明は、第1の発明において、前記シリンダをアルミニウム合金で構成し、Ni-P系の材料、又はNi-P-B系の材料で前記シリンダに表面処理を施し、前記シリンダの表面をピッカーズ硬度(Hv)500以上にしたことを特徴とする。

20

第4の本発明は、第1の発明において、前記ベーンをショア硬度(Hs)80~120のカーボン素材で構成したことを特徴とする。

たことを特徴とする。

第5の本発明は、第1の発明において、前記疑似吐出ポートを前記吐出ポートと同一形状としたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0006】

本発明のベーンロータリ型空気ポンプによれば、オイルレスで長期間運転してもベーンジャンピング現象が抑制されるので、ベーンの衝突音と空気の漏れによる膨張音の発生が抑制されて、長期間にわたる低騒音を実現することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

本発明の第1の実施の形態によるベーンロータリ型空気ポンプは、ロータの中心とベーン溝の閉塞端を結ぶ直線に対し、ベーン溝の開口端をロータの反回転方向領域に設け、フロントプレートには吸入口と吐出ポートが形成され、リアプレートには吸入ポートと疑似吐出ポートが形成され、リアプレートはフロントプレートの吸入ポートと対向する位置に配置し、リアプレートの疑似吐出ポートはフロントプレートの吐出ポートと対向する位置に配置したものである。本実施の形態によれば、ベーン溝を回転方向の後側に傾けることで、ロータが回転する時、ベーン先端はシリンダ内面に対して「なで」の位置関係で接触摺動することとなり、ベーン先端に摩擦力が発生すると、この摩擦力がベーン先端をシリンダ内面に接触させるように作用し、ベーンがシリンダ内面と接触摺動する時に生じ易いベーンのジャンピング現象を抑制し、長期間にわたる低騒音を実現することができる。また、リアプレートにも吸入ポートと疑似吐出ポートを形成することで、ロータはフロントプレートとリアプレートとの間で圧力バランスがとれ、一方のプレートに押しつけられることもなく、ロータの回転をスムーズに行わせることができる。

40

本発明の第2の実施の形態は、第1の実施の形態によるベーンロータリ型空気ポンプにおいて、ベーンの基材をグラファイトの混在したカーボン素材、又は炭素繊維強化プラスチックで構成し、シリンダの表面をベーンより硬度が高くかつ耐食性を有する材料で構成

50

したものである。本実施の形態によれば、ベーン先端がシリンダ内面と接触摺動すると、相対的に硬度が低いベーンが少しずつ摩耗し、その摩耗粉が摺動面の潤滑剤の役目を果たし、シリンダ内面の荒れを抑制するので、その結果、ベーン先端とシリンダ内面の摩擦の増大が抑制され、ポンプの長寿命化が図れるとともに騒音の増加を抑制することができる。

本発明の第3の実施の形態は、第1の実施の形態によるベーンロータリ型空気ポンプにおいて、シリンダをアルミニウム合金で構成し、Ni-P系の材料、又はNi-P-B系の材料でシリンダに表面処理を施し、シリンダの表面をビッカース硬度(Hv)500以上にしたものである。本実施の形態によれば、シリンダの表面処理層とカーボン系の材料より構成されたベーンとが接触摺動した時、摩耗はほぼベーンに限定されて、シリンダの表面処理層の表面粗度が小さく保たれ、その結果、摺動部での摩擦力が増大することもなく、ポンプの長寿命化と騒音の増加を抑制することができる。

10

本発明の第4の実施の形態は、第1の実施の形態によるベーンロータリ型空気ポンプにおいて、ベーンをショア硬度(Hs)80~120のカーボン素材で構成したものである。本実施の形態によれば、例えばベーンをショア硬度(Hs)115以下のカーボン素材で構成することによって、ベーン先端がシリンダ内面と摺動した時にベーンの摩耗粉が発生するが、ベーンはHs115以下の素材を使用しているために摩耗粉の中には多くのグラファイトが含まれており、このグラファイト粒子によって摺動部の潤滑が行われるので、長期間運転してもシリンダ内面の荒れが抑制され、よりポンプの長寿命化が図れるとともに騒音の増加を抑制することができる。

20

本発明の第5の実施の形態は、第1の実施の形態によるベーンロータリ型空気ポンプにおいて、疑似吐出ポートを吐出ポートと同一形状としたものである。本実施の形態によれば、疑似吐出ポートを設けることで、吐出ポートの圧力によってロータがリアプレートに押しつけられることがなく、ロータの回転をスムーズに行わせることができる。

【実施例】

【0008】

図1は、本発明の実施例のベーンロータリ型空気ポンプの断面図であり、図2は、図1のベーンロータリ型空気ポンプにおけるA-O-A断面図である。

図1及び図2において、本実施例にかかるベーンロータリ型空気ポンプの空気ポンプ本体101は、ポンプ機構部102と駆動モータ130により構成されている。

30

【0009】

ポンプ機構部102は、円筒状のシリンダ内面104を有するシリンダ103と、シリンダ103内に配置されてシリンダ103の中心軸と所定量だけ偏心した中心軸を有する円筒状のロータ110を備えている。ロータ110には、その中心軸方向で、かつ回転方向の後側に傾くように延びる2本のベーン溝111が形成されており、これらのベーン溝111内に、自己潤滑性を有するグラファイトの混在したカーボン素材よりなる板状のベーン112が摺動自在に挿入され、ベーン112の先端部はシリンダ103のシリンダ内面104と摺接している。ロータ110とシリンダ103は、本実施例ではアルミニウム合金より構成されて軽量化が図られており、その材質にはシリコン含有率が約10%のアルミニウム合金が使用されている。

40

また、ロータ110とベーン112を挟み込むように、フロントプレート114とリアプレート122がシリンダ103の両端面に取り付けられており、シリンダ103、ロータ110、ベーン112、フロントプレート114及びリアプレート122に囲まれて、複数のポンプ空間129が形成されている。さらに、フロントプレート114及びリアプレート122の摺動表面には二硫化モリブデン等の自己潤滑性材料がコーティング処理されている。

【0010】

図3は、図2のベーンロータリ型空気ポンプにおけるフロントプレート114のB-B断面図を示している。

図2と図3に示されるように、フロントプレート114には、吸入口115及び吐出ポ

50

ート 1 1 6 が形成されており、吐出ポート 1 1 6 には吐出管 1 1 7 が取り付けられている。ここで、吸入口 1 1 5 はフロントプレート 1 1 4 を軸方向に貫通する穴であり、吐出ポート 1 1 6 はその中央部に貫通穴が形成された窪み状のポートで、吐出管 1 1 7 はこの貫通穴に設けられている。

【 0 0 1 1 】

図 4 は、図 2 のベーンロータリ型空気ポンプにおけるリアプレート 1 2 2 の C - C 矢視図を示している。

図 4 に示されるように、リアプレート 1 2 2 には、窪み状の吸入ポート 1 2 3 と窪み状の擬似の吐出ポート 1 2 4 が形成されている。吐出ポート 1 1 6 と擬似の吐出ポート 1 2 4 は、B - B 方向から見ると略同一形状をしている。なお、図 1 には、吸入ポート 1 2 3 及び吐出ポート 1 1 6 , 1 2 4 が破線で示されている。また、シリンダ 1 0 3 には軸方向に貫通する吸入通路 1 0 5 が設けられており、この吸入通路 1 0 5 は吸入口 1 1 5 と吸入ポート 1 2 3 とを連通させるように設けられている。

リアプレート 1 2 2 の反ポンプ機構部側には、リアプレート 1 2 2 に直接接触させて駆動モータ 1 3 0 が配置されている。リアプレート 1 2 2 には、複数のねじ穴 1 2 7 が円周に沿って形成されており、リアプレート 1 2 2 は駆動モータ 1 3 0 のケーシング端面 1 3 1 に複数のねじ 1 4 0 で直接締結されている。

駆動モータ 1 3 0 は、円筒状のコイル 1 3 2 と永久磁石を備えた回転子 1 3 3 より成る直流モータで、回転子 1 3 3 は長尺の回転軸 1 1 3 を備えている。回転軸 1 1 3 は、駆動モータ 1 3 0 の内部ではモータ軸受 1 3 4 , 1 3 5 で支承されており、駆動モータ 1 3 0 からリアプレート 1 2 2 を貫通してポンプ機構部 1 0 2 に延び、ポンプ機構部 1 0 2 内ではフロントプレート 1 1 4 内の軸受 1 1 8 及びリアプレート 1 2 2 内の軸受 1 2 5 により支承されている。また、ポンプ機構部 1 0 2 内の回転軸 1 1 3 にはロータ 1 1 0 が固定されており、駆動モータ 1 3 0 で発生した回転力は回転軸 1 1 3 を介してロータ 1 1 0 に伝達される。

【 0 0 1 2 】

上記構成の本実施例にかかるベーンロータリ型空気ポンプにおいて、駆動モータ 1 3 0 に通電すると、互いに連結された回転軸 1 1 3 及びロータ 1 1 0 が図 1 の矢印の方向に一体的に回転する。この時、ベーン 1 1 2 は回転の遠心力によりベーン溝 1 1 1 内で外側に向かって移動し、ベーン 1 1 2 の先端部がシリンダ内面 1 0 4 に摺接しながら回転運動する。その結果、ポンプ空間 1 2 9 は伸縮する（容積が変化する）ので、空気がフロントプレート 1 1 4 の吸入口 1 1 5 より吸い込まれ、一部の空気は直接ポンプ空間 1 2 9 に吸い込まれ、残りの空気はシリンダ 1 0 3 を軸方向に貫通する吸入通路 1 0 5 を経由した後、リアプレート 1 2 2 に形成された吸入ポート 1 2 3 を経て、ポンプ空間 1 2 9 に吸い込まれる。ポンプ空間 1 2 9 に流入した空気は、ほぼ 1 回転する間に圧力が上昇（ $P = 5 \text{ kPa}$ ）した後、フロントプレート 1 1 4 に形成された吐出ポート 1 1 6 を経て吐出管 1 1 7 より外部へ流出する。

なお、擬似の吐出ポート 1 2 4 は、ロータ 1 1 0 の左右に同じ圧力を印加させるためのもので、擬似の吐出ポート 1 2 4 が存在することで、ロータ 1 1 0 はフロントプレート 1 1 4 とリアプレート 1 2 2 との間で圧力バランスがとれ、一方のプレートに押し付けられることがなく、摩耗が生じにくくなっている。

上記のようなオイルレス運転を数千時間に亘って継続すると、ベーン 1 1 2 の先端がシリンダ内面 1 0 4 を長い距離にわたって接触摺動することになり、シリンダ内面 1 0 4 が荒れてその面粗度が大きくなるという現象が生じる。

【 0 0 1 3 】

従来のベーンロータリ型機械（例えば従来例で示したベーンロータリ型真空ポンプ）では、図 7 の従来のベーンロータリ型空気ポンプの模式図に示すように、ベーン 1 1 2 の先端がシリンダ内面 1 0 4 を接触摺動する形態は、「すくい」型が主流であった。これは、ロータ 1 1 0 の中心 O とベーン溝 1 1 1 の閉塞端 1 1 1 a を結ぶ直線に対し、ベーン溝 1 1 1 の開口端 1 1 1 b はロータ 1 1 0 の回転方向領域に設けられており、換言すると、回

10

20

30

40

50

転方向に傾いた状態になっていた。

このようなベーン 112 とシリンダ内面 104 の「すくい」の位置関係において、シリンダ内面 104 の面粗度が大きくなると、ベーン 112 の先端に生じる摩擦力が大きくなり、この摩擦力のベーン方向分力はベーン 112 をベーン溝 111 内に引っ込ませるように作用する。この分力がベーン 112 に作用する遠心力より大きくなると、ベーン 112 の先端がシリンダ内面 104 から離脱する瞬間が発生し、ベーン 112 のジャンピング現象が生じる。

【0014】

本実施例のオイルレスで長期間運転するベーンロータリ型空気ポンプにおいては、図 5 の本実施例のベーンロータリ型空気ポンプの模式図に示すように、ベーン 112 の先端がシリンダ内面 104 を接触摺動する形態は「なで」型に設定されている。これは、ロータ 110 の中心 O とベーン溝 111 の閉塞端 111a を結ぶ直線に対し、ベーン溝 111 の開口端 111b はロータ 110 の反回転方向領域に設けられており、換言すると、回転方向の後側に傾いた状態になっている。

この構成にすることより、シリンダ内面 104 の表面が荒れてベーン 112 の先端に作用する摩擦力が大きくなっても、そのベーン方向分力はベーン 112 をシリンダ内面 104 に押しつけるように作用することになるので、ベーン 112 の先端はシリンダ内面 104 から離脱することは無くなる。したがって、長期間オイルレスで運転しても、ベーン 112 のジャンピング現象が発生することがなく、騒音の増大を抑制し、静かな空気ポンプを提供することができることになる。

また、本実施例のベーンロータリ型空気ポンプにおいては、ベーン 112 の基材はグラファイトを混在したカーボン素材より構成しており、かつ、シリンダ 103 の表面をベーン 112 より硬度が高くかつ耐食性を有する材料で構成している。具体的には、ベーン 112 は、その焼成温度を 1200 以上に高くすることにより、含まれるグラファイトの比率を多くし、そのショア硬度を Hs 120 以下にしたカーボン素材を用いている。一方、アルミニウム合金素材のシリンダ 103 の表面には、Ni-P (ニッケル-リン) 系の材料の表面処理 (コーティング) を施し、表面硬度をビッカース硬度 Hv 500 以上に設定している。

【0015】

図 6 は、ベーン摩耗量の運転時間による特性図であり、ベーン 112 とシリンダ 103 の表面処理に関して 3 種類の組合せを準備し、長時間の連続運転を実施した状態での、ベーン 112 の摩耗量の時間経過による変化を示している。

【0016】

A : ベーン硬度 Hs 120 / シリンダ表面処理なし

B : ベーン硬度 Hs 120 / シリンダ Ni-P 処理

C : ベーン硬度 Hs 110 / シリンダ Ni-P 処理

図 6 から分かるように、A と B を比較すると、長時間のオイルレス運転結果では、シリンダ 103 に Ni-P の表面処理を施し、その表面硬度を高くした方がベーン 112 の摩耗が少ないことが分かる。この表面処理部の硬度は、およそ Hv 500 ~ 700 程度である。このようにシリンダ 103 の表面を硬くすることにより、ベーン 112 が接触摺動した時にシリンダ内面 104 の荒れが小さくなり、その結果、ベーン 112 の摩耗量が少なくなったものと考えられる。同時に、B のシリンダ 103 に表面処理をした場合、運転時の騒音も低いことが確認された。また、Ni-P の表面処理は耐食性も有するので、空気ポンプ本体 101 が水分を吸入しても円滑に動作するという効果も得られる。これらのことより、シリンダ 103 の表面を、ベーン 112 より硬度が高く耐食性の材料で構成することにより、ポンプの長寿命化を図るとともに騒音の増加を抑制することができる。

なお、図 6 の結果では、シリンダ 103 の表面処理として Ni-P 系の材料を示したが、これが Ni-P-B 系の材料であっても、同等の効果が得られる。ボロン (B) を加えることで表面の硬度はさらに高くなって、ベーン 112 とシリンダ内面 104 の摩耗を低減する効果が得られ、その結果、ポンプの長寿命化と低騒音化が実現できる。

【 0 0 1 7 】

一方、図 6 の B と C を比較すると、ベーン 1 1 2 の硬度は低い方が、長時間運転後のベーン 1 1 2 の摩耗量は少ない傾向があることが分かる。これは、ベーン 1 1 2 をショア硬度の低いカーボン素材で構成することによって、ベーン 1 1 2 の先端がシリンダ内面 1 0 4 と摺動した時にベーン 1 1 2 の摩耗紛が発生するが、発生した摩耗紛の中には多くのグラファイトが含まれており、このグラファイト粒子によって摺動部の潤滑が行われるものと考えられ、長期間運転してもシリンダ内面 1 0 4 の荒れが抑制され、ポンプの長寿命化が図れるとともに騒音の増加を抑制することができる。

【 0 0 1 8 】

本実施例においては、ベーン 1 1 2 のショア硬度は H s 1 2 0 以下ならば問題がなく、効果があることを確認した。なお、ショア硬度が低すぎても初期の摩耗が激しく、下限は H s 8 0 程度が望ましい。

10

なお、ベーンの材質として、カーボン素材に代えて、炭素繊維強化プラスチックを用いても同様の効果が発揮される。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 1 9 】

以上のように、本発明にかかるベーンロータリ型空気ポンプでは、長期間のオイルレス運転においても、ベーンのジャンピング現象を解消するとともに、ベーンの摩耗やシリンダ内面の荒れを抑制することにより、騒音を低く抑え、長寿命化を図ることができるので、家庭用健康器具や医療用治療器具等の用途にも適用できる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 0 】

【 図 1 】 本発明の実施例のベーンロータリ型空気ポンプの断面図

【 図 2 】 図 1 のベーンロータリ型空気ポンプにおける A - O - A 断面図

【 図 3 】 図 2 のベーンロータリ型空気ポンプにおけるフロントプレートの B - B 断面図

【 図 4 】 図 2 のベーンロータリ型空気ポンプにおけるリアプレートの C - C 矢視図

【 図 5 】 本実施例のベーンロータリ型空気ポンプの模式図

【 図 6 】 ベーン摩耗量の運転時間による特性図

【 図 7 】 従来 of ベーンロータリ型空気ポンプの模式図

【 図 8 】 従来 of ベーンロータリ型ポンプの断面図

30

【 図 9 】 従来 of 他のベーンロータリ型ポンプの断面図

【 符号の説明 】

【 0 0 2 1 】

1 0 1 空気ポンプ本体

1 0 2 ポンプ機構部

1 0 3 シリンダ

1 0 4 シリンダ内面

1 0 5 吸入通路

1 1 0 ロータ

1 1 1 ベーン溝

40

1 1 1 a 閉塞端

1 1 1 b 開口端

1 1 2 ベーン

1 1 3 回転軸

1 1 4 フロントプレート

1 1 5 吸入口

1 1 6 吐出ポート

1 1 7 吐出管

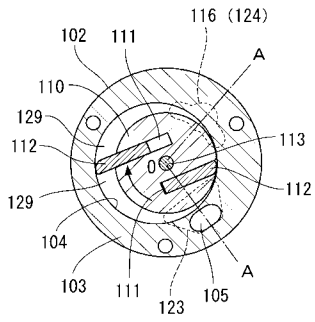
1 2 2 リアプレート

1 2 3 吸入ポート

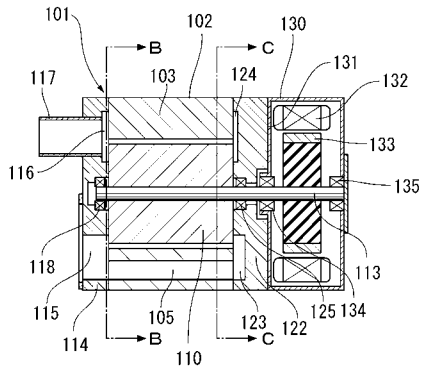
50

- 1 2 9 ポンプ空間
- 1 3 0 駆動モータ

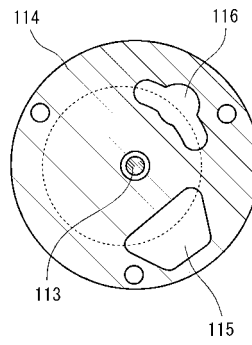
【 図 1 】



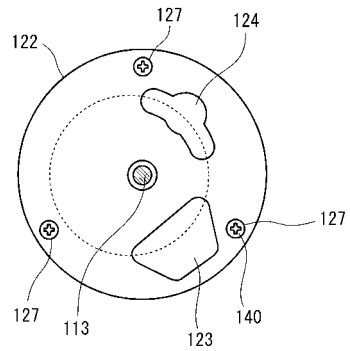
【 図 2 】



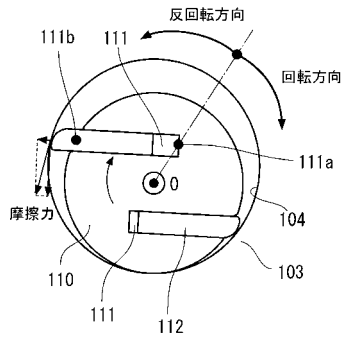
【 図 3 】



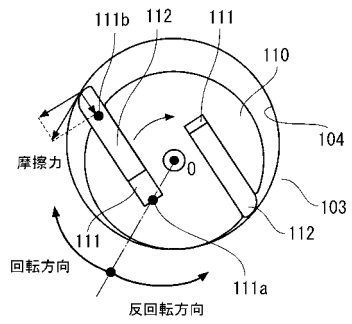
【 図 4 】



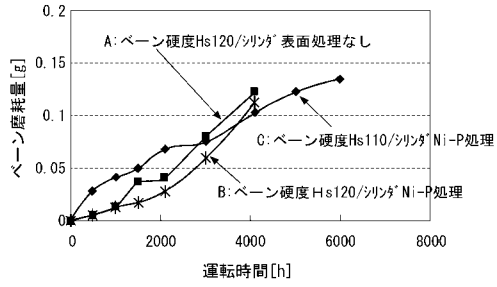
【図5】



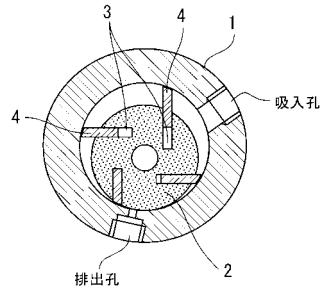
【図7】



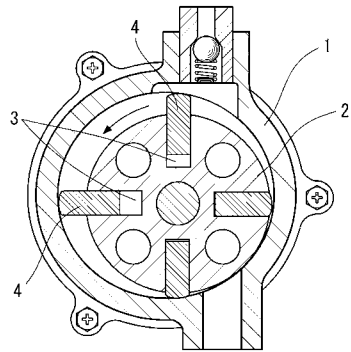
【図6】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 0 4 C 29/00 D
F 0 4 C 29/00 C
F 0 4 C 29/00 U

(72)発明者 中本 達也
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
(72)発明者 飯田 登
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
(72)発明者 大野 竜一
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

審査官 柏原 郁昭

(56)参考文献 実開昭52-170708(JP,U)
国際公開第2004/029462(WO,A1)
特開平08-093658(JP,A)
特開平02-125991(JP,A)
特開昭51-069205(JP,A)
特開昭62-501788(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
F04C 18/344
F04C 29/00